

Pengaruh Penambahan Probiotik Probio 7 dengan Dosis yang Berbeda pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Benih Ikan Lele (*Clarias sp*)

The Influence of The Addition of The Probiotic Probio 7 With Different Doses in The Food on The Growth and Survival of Catfish Seeds (Clarias sp)

Nur Rizkyani dan Rully Tuiyo, Mulis

Prodi Budidaya Perairan Universitas Negeri Gorontalo
Jl. Jend Sudirman No 6. 6, Dulalowo Timur., Kec. Kota Tengah, Kota Gorontalo, Gorontalo

Email: nurriskiyani01@gmail.com

(Diterima: 18 Januari 2024; Diterima setelah perbaikan: 20 Agustus 2024; Disetujui: 29 Agustus 2024)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan probiotik probio 7 dengan dosis yang berbeda pada pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele (*Clarias sp*). Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli-September 2024, bertempat di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Tatelu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL). Hewan uji yang digunakan adalah benih ikan lele (*Clarias sp*), dengan perlakuan A (Kontrol), B (dosis probiotik 10 ml), C (dosis probiotik 15 ml), D (Dosis Probiotik 20 ml). Wadah yang digunakan adalah akuarium dengan ukuran 60x40x40 cm sebanyak 12 buah dan masing-masing diisi sebanyak 40 L dengan ukuran ikan 0-3 cm sebanyak 20 ekor. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak. Pertumbuhan panjang mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan C 3,74 cm, D 3,39 cm B 2,93 cm dan A 2,85 cm.

Kata kunci: Ikan lele (*Clarias sp*), Probio 7, Pakan, Pertumbuhan, Kelangsungan hidup

ABSTRACT

*This study aims to determine the effect of adding the probiotic Probio 7 at different doses to feed on the growth and survival of catfish (*Clarias sp*) fry. The research was carried out in July-September 2024, at the Tatelu Freshwater Aquaculture Fisheries Center (BPBAT). The method used in this research was a Completely Randomized Design (CRD) experiment. The test animals used were 240 catfish seeds (*Clarias sp*), with treatments A (Control), B (probiotic dose 10 ml/l), C (probiotic dose 15 ml/l), D (Probiotic dose 20 ml/l). The containers used were 12 aquariums measuring 60x40x40 and each filled with 40 L with 20 fish. The results obtained showed that the treatment given had a significant effect on absolute length growth. The highest absolute length growth was found in treatments C 3.74 cm, D 3.39 cm B 2.93 cm and A 2.85 cm*

*Keywords: Catfish (*Clarias sp*), Probio 7, Feed, Growth, Survival*

PENDAHULUAN

Ikan lele (*Clarias sp.*) merupakan komoditas perikanan air tawar yang banyak dibudidayakan di Indonesia dan banyak digemari oleh konsumen. Permintaan pasar akan ikan lele semakin hari semakin meningkat, sehingga mendorong pembudidaya untuk melakukan produksi lebih tinggi (Salamah & Zulpikar, 2020). Menurut data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) pada tahun 2021, komoditas lele memiliki nilai produksi Rp.18.19 triliun untuk 1,06 juta ton.

Buletin JSJ, 6 (1), 2024, 47-56Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>

Sementara itu dari hasil perikanan budidaya, nilai produksi ikan lele sepanjang tahun mencapai 17,79 triliun dari 1,03 juta ton ikan sedangkan untuk hasil perikanan tangkap mencapai 34.915,83 ton dengan nilai 1,13 triliun. Berdasarkan data, dapat dilihat bahwa ikan lele termasuk ikan air tawar yang dapat berkembang pesat akibat adanya peluang pasar lokal dan internasional (Tarigan et al., 2023).

Probio-7 merupakan salah satu probiotik yang dapat dimanfaatkan dalam percepatan proses pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan. Probiotik mempunyai beragam manfaat untuk ikan antara lain yaitu meningkatkan ketahanan tubuh terhadap infeksi penyakit, meningkatkan nafsu makan, mencegah terjadinya stres, menunjang pertumbuhan ikan, menurunkan resiko kematian, menghilangkan bau tidak sedap dalam air kolam, dan mempercepat masa panen (Sinaga et al., 2019). Dosis ideal probiotik yang dapat diberikan pada ikan yaitu 5 mL/kg pakan. Pemberian pakan pada probiotik dapat dilakukan melalui penyemprotan probiotik sesuai dosis yang ditentukan ke dalam pakan dan kemudian pakan tersebut dikeringkan dengan baik, dan setelah kering sudah bisa diberikan pada ikan (Kurniasih et al., 2021). Produksi ikan budidaya membutuhkan 60-70% biaya untuk pembelian pakan. Penambahan probiotik pada pakan diharapkan dapat meningkatkan produktivitas perikanan budidaya (Kusnadi, 2019; Bidayani et al., 2023).

Berdasarkan latar belakang diatas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah pemberian pakan buatan dengan tambahan probiotik probio 7 dengan dosis yang berbeda dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele (*Clarias* sp).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli-September 2024, bertempat di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Tatelu, Kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu gelas ukur, spektrofotometer, termometer, pH meter, DO meter, ember, jaring/serokan, timbangan digital, penggaris, akuarium, hibrow, batu aerasi, selang aerasi, dan seser. Adapun bahan-bahan yang digunakan yaitu benih ikan lele, probiotik probio 7, dan pakan.

Persiapan Wadah dan Benih

Penelitian ini menggunakan wadah yaitu 12 buah akuarium yang berukuran 60 x 40 x 40 cm. Akuarium dibersihkan dan dikeringkan terlebih dahulu sebelum digunakan. Akuarium yang sudah bersih dan kering, selanjutnya diisi 40 liter air. Objek dalam penelitian ini yaitu benih ikan lele sebanyak 240 ekor yang berukuran 3-5 cm. Sebelum melakukan penebaran, benih ikan lele terlebih dahulu di sortir dan kemudian di ukur berat dan panjang awal. Setelah dilakukan pengukuran, benih ditebar ke dalam wadah pemeliharaan dan diukur setiap 10 hari sekali.

Persiapan Pakan dengan Penambahan Probiotik

Tahapan ini dilakukan berdasarkan penelitian terdahulu oleh Wardika (2017) yaitu dengan cara probiotik di timbang sesuai dengan dosis perlakuan kemudian dituangkan ke dalam gelas ukur. kemudian diencerkan dengan air hingga mencapai 100 ml pada gelas ukur. Probiotik yang sudah tercampur dengan air diaduk hingga homogen. Selanjutnya probiotik yang telah tercampur rata dimasukkan ke dalam botol dan disemprotkan pada 1 kg pakan dan dicampur secara merata (homogen). Tahapan akhir adalah dikering anginkan selama \pm 24 jam dan pakan sudah siap untuk diberikan pada ikan.

Pemberian Pakan

Pemberian pakan dilakukan dengan menebarkan pakan yang telah dicampur pada setiap akuarium dengan dosis pemberian probiotik yang terdiri dari perlakuan B 10 ml/kg pakan, C 15 ml/kg pakan, dan D 20 ml/kg pakan. Pakan yang digunakan ditimbang terlebih dahulu sesuai dengan kebutuhan yaitu 5% dari bobot tubuh ikan. Frekuensi pemberian pakan yaitu 3 kali dalam sehari pada pukul 08.00, pukul 12.00 dan 16.00 WITA.

Pengukuran Kualitas Air

Dalam penelitian ini, setiap akuarium diukur kualitas air yang terdiri dari parameter suhu, pH, oksigen terlarut (DO), amonia, nitrat dan nitrit. Untuk parameter suhu, pH, dan DO diukur setiap 2 hari sekali yaitu pada pagi dan sore hari, sedangkan parameter amoniak, nitrat dan nitrit uji diukur selama 15 hari sekali.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode eksperimental yaitu metode Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 12 unit yaitu empat perlakuan dan tiga kali ulangan.

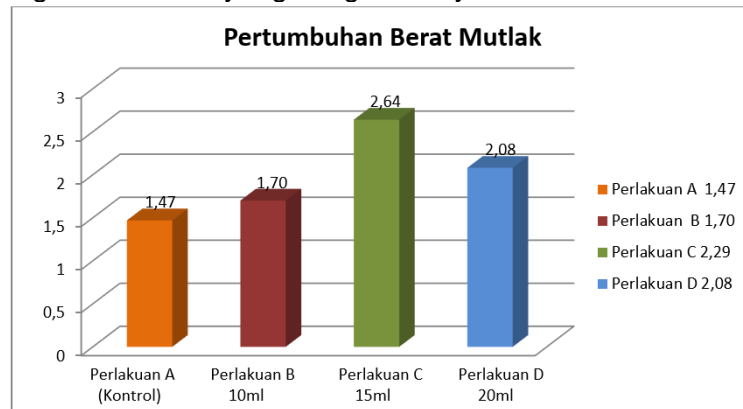
Analisis Data

Data yang diperoleh selanjutnya di analisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana perlakuan yang dilakukan berdampak terhadap data yang telah diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Berat Mutlak

Berdasarkan hasil penelitian yang di lakukan selama 30 hari, rata-rata kelangsungan hidup benih ikan lele menghasilkan nilai yang sangat baik yaitu berkisar antara 86,67-95%.



Gambar 1. Pertumbuhan berat mutlak

Berdasarkan hasil penelitian yang di lakukan selama 30 hari, rata-rata kelangsungan hidup benih ikan lele menghasilkan nilai yang sangat baik yaitu berkisar antara 86,67-95%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian probiotik probio 7 yang di campur pada pakan lebih baik untuk pertumbuhan benih ikan lele dan untuk perlakuan yang memiliki nilai tertinggi bisa dilihat pada perlakuan C dengan berat 2,29 gram dengan dosis probiotik 15 ml/kg pakan. Hal ini menunjukkan perlakuan terbaik karena Probiotik yang di campurkan kedalam pakan mampu memacu laju pertumbuhan. Pertumbuhan terjadi apabila pakan yang diberikan mampu di cerna dan di serap dengan baik oleh sistem pencernaan ikan. Probiotik yang di campurkan kedalam pakan komersial terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan pada benih ikan lele

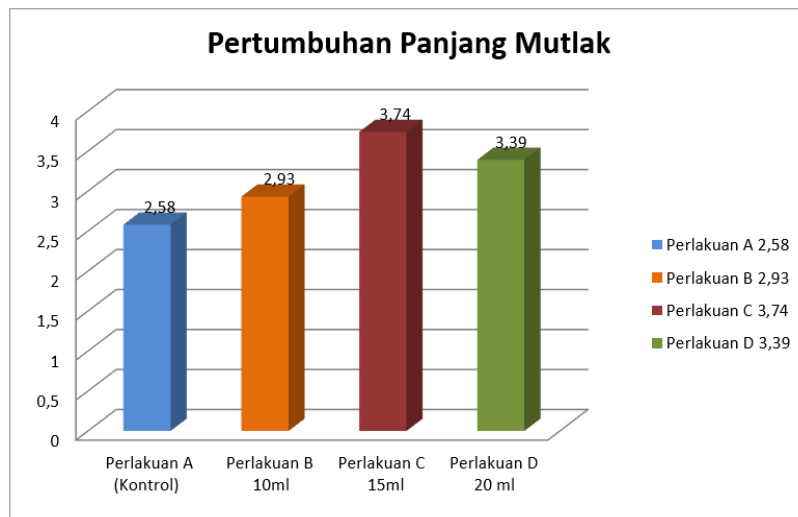
Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>

(Ahmadi et al., 2012). Selain itu, Wardika (2017), mengatakan bahwa kandungan probiotik di dalam pakan meningkatkan daya cerna ikan lele, sehingga memudahkan penyerapan zat makanan dalam tubuh ikan. Ahmadi et al. (2012) juga menambahkan bahwa bakteri probiotik dapat memproduksi suatu enzim yang berperan dalam perombakan senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana untuk pencernaan ikan. Pada perlakuan B, C dan D memiliki berat rata-rata yang relatif berbeda, sedangkan perlakuan A (kontrol) memiliki berat terendah. Menurut Sukoco et al. (2019) perlakuan A (kontrol) memiliki pertumbuhan berat dengan rata-rata yang rendah dikarenakan tidak terdapat kandungan bakteri yang berasal dari probiotik yang bermanfaat untuk pertumbuhan ikan dan dapat melakukan degradasi senyawa.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (Anova) pada pertumbuhan, diketahui bahwa pakan yang diberikan probiotik memberikan pengaruh tidak nyata pada pertumbuhan diduga karena dipengaruhi oleh genetik. Faktor internal merupakan faktor yang mempengaruhi ikan dari dalam yaitu umur dan sifat genetiknya. Tidak hanya itu, faktor internal lainnya yang dapat berpengaruh selain keturunan adalah kemampuan dalam pemanfaatan makanan, dan ketahanan tubuh (Anggrailiyana, 2017).

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Berdasarkan dari hasil pengukuran panjang ikan lele selama penelitian diketahui bahwa panjang tertinggi terdapat pada perlakuan C yaitu sebesar 3,74 cm, kemudian di ikuti dengan perlakuan D sebesar 3,39 cm, perlakuan B sebesar 2,93 cm sedangkan pertumbuhan panjang terendah terdapat pada perlakuan A (kontrol) sebesar 2,58 cm. Hasil tersebut menunjukan bahwa pemberian probiotik probio 7 yang di campur pada pakan memberikan hasil yang baik pada pertumbuhan panjang ikan lele. Hasil penelitian panjang tertinggi terdapat pada perlakuan C yaitu sebesar 3,74 cm, hal ini diduga karena pakan yang diberikan mampu memenuhi kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan ikan lele.



Gambar 2. Pertumbuhan panjang mutlak

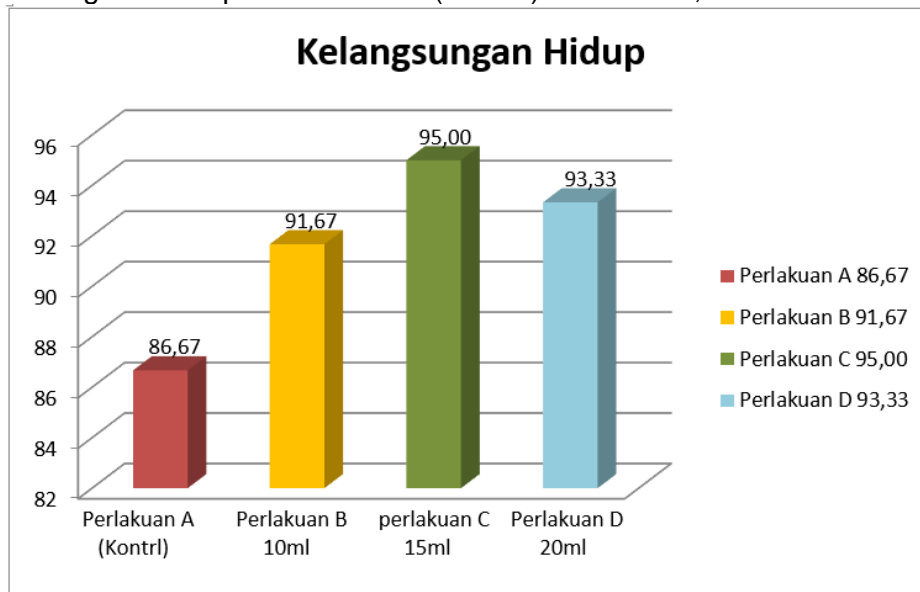
Peningkatan panjang tubuh benih disebabkan oleh kemampuan pakan untuk menyediakan nutrisi yang dibutuhkan ikan. Pertumbuhan benih dapat terjadi karena adanya pasokan energi dalam pakan (Ahmadi et al., 2012). Peningkatan pertumbuhan ikan dapat terjadi karena adanya penambahan probiotik (Lisna & Insulistyowati, 2015). Menurut hasil analisis sidik

Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>

ragam (Anova), didapatkan bahwa pencampuran probiotik probio 7 kedalam pakan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan lele.

Kelangsungan Hidup

Berdasarkan hasil penelitian yang di lakukan selama 30 hari, rata-rata kelangsungan hidup benih ikan lele menghasilkan nilai yang sangat baik yaitu berkisar antara 86,67-95%. Kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan C sebesar 95,00% dengan dosis pemberian probiotik sebesar 15 ml, kemudian diikuti dengan perlakuan D sebesar 93,33% dengan dosis pemberian probiotik sebesar 20 ml, selanjutnya diikuti dengan perlakuan B sebesar 91,67% dengan dosis probiotik 10 ml dan yang paling terendah terdapat pada perlakuan A dengan dosisi pemberian 0 ml (kontrol) sebesar 86,67%.



Gambar 3. Kelangsungan Hidup

Pemberian pakan yang cukup, kuantitas dan kualitas serta kondisi lingkungan yang baik akan meningkatkan kelangsungan hidup ikan yang dipelihara, sebaliknya kekurangan pakan dan kondisi lingkungan yang buruk akan berdampak terhadap kesehatan ikan dan akan menurunkan kelangsungan hidup ikan yang dipelihara (Rizki, 2019). Nilai kelangsungan hidup akan tinggi jika faktor kualitas dan kuantitas pakan serta kualitas lingkungan mendukung (Vega et al., 2018). Adapun berdasarkan hasil analisis sidik ragam (anova) diketahui bahwa pencampuran probiotik probio 7 kedalam pakan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan lele.

Kualitas Air

Air merupakan media tumbuh ikan lele dimana kualitasnya sangat menentukan pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya, sehingga perlu dijaga kualitas dari air tersebut. Selama penelitian parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, pH, oksigen terlarut (DO), amonia, nitrat dan nitrit. Hasil pengukuran dari masing-masing kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Kualitas air

Parameter	Perlakuan							
	A		B		C		D	
	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore
Suhu (°C)	26,6	28,5	26,7	26,8	2,7	26,8	26,6	28,6
pH	8,01	8,14	8,02	8,15	8,02	8,12	7,98	8,13
DO (mg.L ⁻¹)	6,9	6,5	6,7	6,5	6,9	6,4	6,9	6,2
Ammonia (mg.L ⁻¹)	0,16		0,16		0,15		0,26	
Nitrat (mg.L ⁻¹)		2,2		3,2		3,1		4,4
Nitrit (mg.L ⁻¹)		1,466		1,383		0,831		0,756

1. Suhu

Suhu yang diperoleh selama 30 hari yaitu berkisar antar 26-28 °C kisaran ini berada dalam kondisi yang layak dan dapat menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele selama masa pemeliharaan. Menurut SNI (2014), nilai suhu yang baik bagi ikan lele yaitu sekitar 25-30 °C. Berdasarkan kriteria SNI dapat dilihat bahwa suhu air selama masa pemeliharaan benih ikan lele ini tergolong optimal untuk mendukung proses pertumbuhannya.

2. pH

pH yang diperoleh dalam penelitian selama 30 hari yaitu berkisar antar 7-8. Selama proses pemeliharaan nilai pH terendah yaitu 7,98 yang pengukurannya dilakukan pada pagi hari sedangkan kisaran nilai pH tertinggi yaitu 8,15 yang pengukurannya dilakukan pada sore hari. Nilai pH tersebut masih berada dalam kadar yang dapat diterima oleh ikan. Penurunan pH dalam air dapat terjadi akibat adanya penguraian atau dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme karena dalam prosesnya melepaskan CO₂ yang dapat menurunkan konsentrasi oksigen dan pH air (Supriatna et al., 2020).

3. DO (Oksigen Terlarut)

Oksigen terlarut yang diperoleh dalam penelitian selama 30 hari yaitu berkisar antara 6,2-6,9. Menurut pernyataan Mopangga et al. (2023), kematian pada ikan disebabkan oleh konsentrasi oksigen terlarut yang menurun hingga kurang dari batas optimum. Kandungan oksigen terlarut yang dibutuhkan dalam pemeliharaan ikan yaitu diatas 5 mg.L⁻¹. Berdasarkan hal tersebut, maka, hasil pengukuran oksigen terlarut dalam penelitian ini berada dalam kondisi yang sangat optimal untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele.

4. Amonia

Hasil data amoniak yang didapatkan selama penelitian menunjukkan bahwa kadar NH₃ yang terendah yaitu terdapat pada perlakuan A pada hari ke 0 yaitu sebesar 0,02 mg.L⁻¹ sedangkan

Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>perlakuan tertinggi terdapat pada perlakuan D pada hari ke 30 sebesar 0,41 mg.L⁻¹

Gambar 4. Amonia

Kadar ammonia pada perlakuan D dan B cenderung tinggi sedangkan hasil terendah terdapat pada perlakuan C dan A kadar ammonia tertinggi yaitu pada perlakuan D yaitu 0,13-0,41, sedangkan kadar ammonia terendah yaitu pada perlakuan C yaitu 0,07-0,32. Konsentrasi ammonia selama masa pemeliharaan masih tergolong baik untuk ikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Boyd (1979); Yudiana et al. (2022) yang mengatakan bahwa konsentrasi ammonia yang toksik bagi ikan adalah pada kisaran 0,6-2 mg/L. Jika kadar ammonia cukup tinggi, maka ikan akan mengalami *hyperplasia* atau penimbunan lendir di dalam insang sehingga ikan akan sulit bernafas yang kemudian akan menyebabkan ikan menjadi stress hingga mengalami kematian (Siegers et al., 2019).

5. Nitrit

Hasil yang di dapatkan kadar nitrit pada perlakuan A dan B cenderung tinggi sedangkan hasil terendah terdapat pada perlakuan C dan D. kadar nitrit tertinggi yaitu pada perlakuan A yaitu berkisar antara 0,706-1,847, sedangkan kadar nitrat terendah yaitu pada perlakuan D yaitu sebesar 0,109-0,312 mg.L⁻¹.



Gambar 5. Nitrit

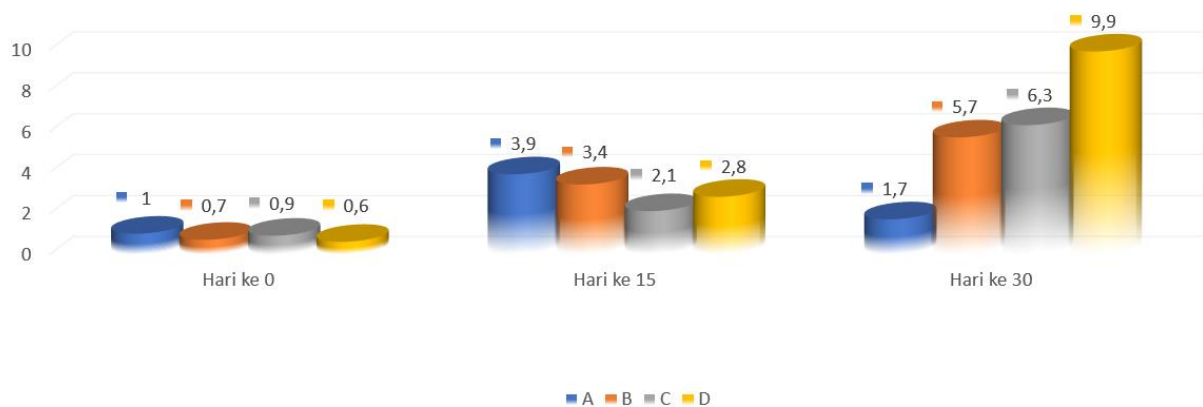
Tingkat kosentrasi nitrit yang tertinggi di dapatkan pada pengukuran hari ke 15 yang berkisar antara 1,036-1,847 mg.L⁻¹, dimana kosentrasi penelitian ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan yang di laporkan oleh Hermawan et al.,(2014) yang memperoleh kosentrasi nitrit antara 0,047-0,059 mg.L⁻¹. Walaupun kosentrasi nitrit pada hari ke 15 tinggi, tidak meningkatkan mortalitas ikan. Menurut BBP BAT (2005); Pratama et al. (2017), ambang batas nitrit adalah <0,05 mg.L⁻¹. Berdasarkan hal tersebut maka dapat dikatakan bahwa kosentrasi nitrit dalam penelitian ini berada dalam kondisi yang sangat merugikan ikan. Tingginya

Buletin JSJ, 6 (1), 2024, 47-56Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>

kosentrasi nitrit pada setiap perlakuan diduga selain dipengaruhi oleh akumulasi bahan organik yang ada pada setiap jenis pakan serta hasil metabolisme ikan dalam perairan yang menghasilkan ammonia yang kemudian mengalami nitrifikasi sehingga terbentuknya senyawa nitrit dalam air, selain itu kosentrasi nitrit dipengaruhi oleh tidak adanya pemanfaatan atau rendahnya pemanfaatan senyawa nitrit oleh mikroba untuk mengubah menjadi senyawa nitrat (Setijaningsih & Suryaningrum, 2015).

6. Nitrat

Hasil data pada penelitian selama 30 hari yaitu kadar nitrat pada perlakuan D dan B cenderung tinggi sedangkan hasil terendah terdapat pada perlakuan C dan A. kadar nitrat tertinggi yaitu pada perlakuan D yaitu berkisar antara 0,6-9,9, sedangkan kadar nitrat terendah pada perlakuan C yaitu sebesar 0,9-6,3.



Gambar 6. Nitrat

Konsentrasi nitrat dalam penelitian ini berada dalam kondisi yang baik untuk ikan. Hal ini didasarkan pada pernyataan BBP BAT (2005); Pratama et al. (2017) yang menyatakan bahwa kadar nitrat yang normal untuk ikan lele adalah $<5 \text{ mg.L}^{-1}$. Kandungan nitrat dalam media pemeliharaan berasal dari proses nitrifikasi nitrit menjadi nitrat oleh bakteri nitrifikasi sehingga konsentrasi nitrat dipengaruhi oleh keberadaan senyawa ammonia dan nitrit dalam air (Syahrizal et al., 2016). Ammonia dalam bentuk ion amonium akan mengalami proses nitrifikasi berubah menjadi nitrit dan selanjutnya menjadi nitrat. Perubahan nilai dapat disebabkan oleh kondisi perairan itu sendiri seperti halnya pH, suhu, maupun DO (Pasaribu et al., 2016).

KESIMPULAN DAN SARAN**Kesimpulan**

Kesimpulan yang diperoleh setelah penelitian ini adalah sebagai berikut: Penambahan probiotik probiotik 7 dengan dosis yang berbeda pada pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele (*Clarias sp*) memberikan pengaruh, perlakuan tertinggi terdapat pada perlakuan C dengan penambahan probiotik sebanyak 15ml/kg pakan.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmadi, H., Iskandar, & Kurniawati, N. (2012). Pemberian probiotik dalam pakan terhadap pertumbuhan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada pendederan II. *Jurnal Perikanan*

Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>*Dan Kelautan*, 3(4), 99–107.

- Anggrailiyana, Y. D. (2017). *Pertumbuhan Benih Ikan Lele Sangkuriang (Clarias gariepinus) Pada Media Terkontrol*. Universitas Negeri Semarang.
- Bidayani, E., Aditya, R., Mighfar, M., Bayu, Adibrata, S., & Mardyani, Y. (2023). Penambahan Probiotik (Probio Fm) Pada Pakan Mandiri Berbahan Baku Lokal Untuk Kegiatan Budidaya Ikan. *Jurnal Abdi Insani*, 10(1), 28–34. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v10i1.817>
- Boyd W. 1979. *The Pancreas In :A Textbook Of Pathology Structure and Function in Disease*. edition. Philadelphia : Lea and Febiger. p. 909 - 929.
- Kurniasih, C., Putra, I., & Rusliadi. (2021). Pengaruh Penambahan Probiotik Dengan Dosis Yang Berbeda Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Ikan Betok (*Anabas testudineus*) Dengan Sistem Resirkulasi. *Jurnal Akuakultur Sebatin*, 2(1).
- Lisna, & Insulistyowati. (2015). Potensi Mikroba Probiotik_FM dalam Meningkatkan Kualitas Air Kolam dan Laju Pertumbuhan Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*, 17(2), 18–5.
- Mopangga, R., Tuiyo, R., & Syamsuddin, S. (2023). Pengaruh Pemberian Pakan Alami *Dapnia* sp. dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Journal Of Fisheries Agribusiness*, 1(1), 33–40. <https://doi.org/10.56190/jfa.v1i1.13>
- Pasaribu, F. M., Usman, S., & Leidonald, R. (2016). Pengaruh Padat Tebar tinggi dengan Penggunaan Nitrobacter Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele (*Clarias Sp.*). *Jurnal Aquacoastmarine*, 12(2), 1–10.
- Pratama, W. D., Prayogo, & Manan, A. (2017). Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda dalam Sistem Akuaponik terhadap Kualitas Air pada Budidaya Ikan Lele (*Clarias sp.*). *Journal of Aquaculture Science*, 1(1), 27–35. <https://doi.org/10.31093/joas.v1i1.4>
- Rizki, A. M. (2019). *Pengaruh Kedalaman Air yang Berbeda dengan Dasar Gambut Terhadap Sintasi dan Pertumbuhan Larva Ikan Puyu (Anabas testudineus)*. Universitas Islam Riau.
- Salamah, & Zulpikar. (2020). Pemberian Probiotik Pada Pakan Komersil dengan Protein yang Berbeda Terhadap Kinerja Ikan Lele (*Clarias sp.*) menggunakan Sistem Bioflok. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 7(1), 21–27. <https://doi.org/10.29103/aa.v7i1.2388>
- Setijaningsih, L., & Suryaningrum, L. H. (2015). Pemanfaatan Limbah Budidaya Ikan Lele (*Clarias batrachus*) Untuk Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Sistem Resirkulasi [Utilization of Catfish (*Clarias batrachus*) Waste By Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Recirculation System]. *Berita Biologi*, 14(3). https://ejournal.biologi.lipi.go.id/index.php/berita_biologi/article/view/2859
- Siegers, W. H., Prayitno, Y., & Sari, A. (2019). Pengaruh Kualitas Air Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Nirwana (*Oreochromis sp .*) Pada Tambak Payau. *The Journal of Fisheries Development*, 3(2), 95–104.
- Sinaga, I. S., Rusliadi, & Mulyadi. (2019). Pengaruh Penambahan Probiotik Pada Pakan dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp*) dengan Sistem Resirkulasi. *Fakultas Perikanan Dan Kelautan Universitas Riau*.
- Sukoco, F. A., Rahardja, B. S., & Manan, A. (2019). Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda dalam Sistem Akuaponik Terhadap FCR (Feed Conversion Ratio) dan Biomassa Ikan Lele

Buletin JSJ, 6 (1), 2024, 47-56Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>

- (Clarias sp.). *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 6(1). <https://doi.org/10.20473/jafh.v6i1.11271>
- Supriatna, Mahmudi, M., Musa, M., & Kusriani. (2020). Hubungan pH dengan Parameter Kualitas Air Pada Tambak Intensif Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *JFMR- Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(3), 368–374. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2020.004.03.8>
- Syahrizal, Ghofur, M., Safratilofa, & Sam, R. (2016). Tepung Daun Singkong (Monihot utilisima) Tua Sebagai Sumber Protein Alternatif dalam Formula Pakan Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Akuakultur Sungai Dan Danau*, 1(1), 1–11. <https://doi.org/10.33087/akuakultur.v1i1.7>
- Tarigan, M. R. M., Aulia, A. R., Hafizhah, K. N., Pulungan, R. D., & Rifqi Khoir Afdan. (2023). Budidaya Ikan Lele Sangkuriang di Jalan Sei Mencirim, Medan, Provinsi Sumatera Utara. *Best Journal: Biology Education Science & Technology*, 6(1), 8–14. <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/best/article/view/6310>
- Vega, Y. T. D., Raharjo, E. I., & Farida. (2018). Penggunaan Tepung Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) dalam Pakan Buatan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Ruaya*, 6(1), 38–47.
- Wardika, A. S. (2017). Efektivitas Penambahan Bakteri Probiotik dengan Dosis Berbeda dalam Pakan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Sains Akuakultur*, 1(1), 21–30.
- Yudiana, I. D. G. T., Martini, N. N. D., & Swasta, I. B. J. (2022). Studi Perbandingan Kualitas Air dengan Sistem Resirkulasi yang Berbeda pada Parameter Uji Amonia, Nitrit dan Nitrat. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2).